

# Коллективная динамика микрокапель магнитной эмульсии во вращающемся поле

Закинян А. Р.<sup>1</sup>, Закинян А. А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия

Электронная почта ответственного автора: [zakinyan.a.r@mail.ru](mailto:zakinyan.a.r@mail.ru)

В результате проведенных экспериментальных исследований было показано, что в монослое магнитных микрокапель во вращающемся в плоскости слоя магнитном поле имеет место формирование структур в форме анизотропных цепочек и изотропных кластеров. Выявлены параметры магнитного поля, при которых происходит формирование структур указанных типов. При повышении концентрации имеет место формирование разветвленных и оккупирующих структур микрокапель.

Обнаружено, что результирующее вращение изотропных кластеров во вращающемся поле сопряжено с периодическими колебаниями их угловой скорости, в результате которых она может принимать как положительные, так и отрицательные значения. Средняя скорость вращения кластера при этом возрастает с ростом напряженности вращающегося поля и убывает с ростом его частоты. Увеличение размера кластера также приводит к убыванию угловой скорости его вращения. Средняя угловая скорость вращения кластеров, форма которых отличается от окружности, меньше, чем в случае кластеров, имеющих круглую форму.

Показано, что при воздействии конически-вращающегося поля, стационарная компонента которого перпендикулярна плоскости слоя магнитных микрокапель, происходит возрастание амплитуды колебаний капель в составе изотропных кластеров, приводящее к увеличению угловой скорости вращения кластеров. Обнаружен эффект инверсии направления вращения изотропного кластера при достижении порогового значения нормальной компоненты поля. Эффект связан с выделением на границе кластера малых вращающихся цепочечных агрегатов капель, перемещающихся по его периметру и толкающих кластер в обратном направлении.

Обсуждены механизмы обнаруженных явлений и исследованных процессов. Проведено численное моделирование процессов динамического структурообразования в системе магнитных капель во вращающемся поле.

Работа выполнена при поддержке РНФ (проект 19-72-00070).